

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-890

(43)公開日 平成9年(1997)1月7日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 63/08			B 0 1 D 63/08	
65/02	5 2 0		65/02	5 2 0
65/08	5 0 0		65/08	5 0 0
C 0 2 F 1/44			C 0 2 F 1/44	A C
審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 5 頁)				

(21)出願番号 特願平7-176895

(22)出願日 平成7年(1995)6月21日

(71)出願人 000176752

三菱化工機株式会社

東京都港区三田1丁目4番28号

(72)発明者 島村 益雄

神奈川県川崎市川崎区大川町2番1号 三  
菱化工機株式会社内

(72)発明者 宮坂 良一

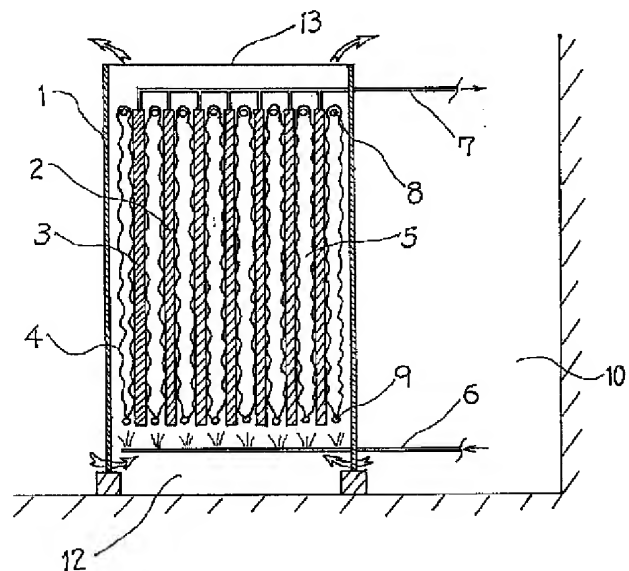
神奈川県川崎市川崎区大川町2番1号 株  
式会社化工機環境サービス内

(54)【発明の名称】 平膜分離装置

(57)【要約】

【目的】 簡単な装置を配置するだけで汚過膜表面への汚泥等の付着の防止や、付着した後の汚過膜の付着物剥離が可能となると共に汚過膜を傷付ける恐れもなく、スライムやスケールの生成を防止して長期間汚過膜の汚過性能を維持でき、従来よりも大幅に洗浄の頻度を削減することができる平膜分離装置を提供する

【構成】 生物処理槽内に配設される上下端面が開口した筒状の矩形ケーシングまたは、生物処理槽外に配設される密閉構造の矩形ケーシングと、矩形ケーシング内の水平方向に所定の間隔で併設された複数の矩形板状の平膜から成る平膜モジュールと、上記平膜間に形成された間隙からなる被処理液流路と、上下端部が支持部材で支持され、被処理液流路に沿って縦通され平膜の略全面にわたって緩やかに多数張設された長繊維束と、平膜モジュールの下方に配置され気体を被処理液流路に噴出する散気手段とが設けられて成ることを特徴とする平膜分離装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】上下端面が開口し、下端開口を被処理液の流入口、上端開口を濃縮液の排出口として具備した筒状の矩形ケーシングと、矩形ケーシング内の水平方向に所定の間隔で併設された複数の矩形板状の平膜から成る平膜モジュールと、上記平膜間に形成された間隙からなる被処理液流路と、上下端部が支持部材で支持され、被処理液流路に沿って縦通され平膜の略全面にわたって緩やかに多数張設された長繊維束と、平膜モジュールの下方に配置され気体を被処理液流路に噴出する散気手段とが設けられ、生物処理槽内に配設されて成ることを特徴とする平膜分離装置。

【請求項2】下端部に被処理液の流入口と、上端部に濃縮液の排出口を具備した密閉構造の矩形ケーシングと、矩形ケーシング内の水平方向に所定の間隔で併設された複数の矩形板状の平膜から成る平膜モジュールと、上記平膜間に形成された間隙からなる被処理液流路と、上下端部が支持部材で支持され、被処理液流路に沿って縦通され平膜の略全面にわたって緩やかに多数張設された長繊維束と、平膜モジュールの下方に配置され気体を被処理液流路に噴出する散気手段とが設けられ、生物処理槽外に配設されて成ることを特徴とする平膜分離装置。

【請求項3】上記長繊維束が多数集束された幅1～10mm、厚さ0.01～0.05mmの合成繊維であり、下端部が支持部材で固定支持され、上端部が自由端として支持部材で支持されて成ることを特徴とする請求項1または請求項2記載の平膜分離装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、し尿や下水等の有機性廃水の処理に好適に用いられる平膜分離装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、有機性廃水を活性汚泥処理装置や硝化・脱窒処理装置等の好気性または嫌気性の生物処理装置で処理した後の生物処理液を、精密ろ過膜や限外ろ過膜を用いた円筒や矩形板状の平膜などのろ過膜分離装置により、濃縮汚泥と透過水とに分離し、濃縮汚泥を生物処理槽に循環して高負荷運転を維持し、透過水を処理水として排出し、効率的に有機物を処理する装置等が用いられている。

【0003】通常、上記ろ過膜分離装置は、ろ過膜表面に付着した汚泥等のスライムまたはスケール等の除去のため、薬剤洗浄等を行う必要性から生物処理槽とは別に配置されるが、一部には設置場所や効率の面から生物処理槽内に固定して設けられる装置もあり、またその装置には、ろ過膜の下方から散気する気体によりろ過膜表面への付着防止や付着物の剥離除去を行う装置や、ケーシング内に回転自在に支承された回転軸の軸方向に円板状の平膜を複数水平に併設し、平膜を回転させながらろ過することにより、付着防止及び付着物の剥離除去を行う

回転平膜分離装置等も提案されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のろ過膜表面への汚泥等の付着防止や付着物の剥離除去を行う装置にあっては、気体の散気や回転によって乱流を起こし、せん断力による付着物の剥離効果を期待しているが、生物処理液中の汚泥やタンパク質等の高分子物質は極めてろ過膜表面に付着しやすく粘着性もあるため剥離しにくく、乱流効果のみでは期待した程の効果が得られず、短期間にスケールやスライムが形成され、膜透過液量が減少し運転を停止して洗浄する回数が多くなっていると共に、散気量も必要以上に多くなっているのが現状である。

【0005】従って本発明は、簡単な装置を配置するだけでろ過膜表面への汚泥等の付着の防止や、付着した後のろ過膜の付着物剥離が可能となると共に、ろ過膜を傷付ける恐れもなく、スライムやスケールの生成を防止して長期間ろ過膜のろ過性能を維持でき、従来よりも大幅に洗浄の頻度を削減することができる平膜分離装置を提供する目的で成されたものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するための本発明の要旨は、上下端面が開口し、下端開口を被処理液の流入口、上端開口を濃縮液の排出口として具備した筒状の矩形ケーシングと、矩形ケーシング内の水平方向に所定の間隔で併設された複数の矩形板状の平膜から成る平膜モジュールと、上記平膜間に形成された間隙からなる被処理液流路と、上下端部が支持部材で支持され、被処理液流路に沿って縦通され平膜の略全面にわたって緩やかに多数張設された長繊維束と、平膜モジュールの下方に配置され気体を被処理液流路に噴出する散気手段とが設けられ、生物処理槽内に配設されて成ることを特徴とする平膜分離装置である。

【0007】また、下端部に被処理液の流入口と、上端部に濃縮液の排出口を具備した密閉構造の矩形ケーシングと、矩形ケーシング内の水平方向に所定の間隔で併設された複数の矩形板状の平膜から成る平膜モジュールと、上記平膜間に形成された間隙からなる被処理液流路と、上下端部が支持部材で支持され、被処理液流路に沿って縦通され平膜の略全面にわたって緩やかに多数張設された長繊維束と、平膜モジュールの下方に配置され気体を被処理液流路に噴出する散気手段とが設けられ、生物処理槽外に配設されて成ることを特徴とする平膜分離装置である。

【0008】更に、上記長繊維束が多数集束された幅1～10mm、厚さ0.01～0.05mmの合成繊維であり、下端部が支持部材で固定支持され、上端部が自由端として支持部材で支持されて成ることを特徴とする平膜分離装置である。

## 【0009】

【作用】嫌気性または好気性の生物処理装置で、微生物の生物学的作用により有機性廃水中の有機物を分解してBOD、COD或いはN化合物等を低減処理した後の生物処理液は、被処理液として平膜分離装置のケーシング下部の被処理液流入口からケーシング内に導入され、散気手段から供給された気体のエアリフト効果により、複数の平膜間を上向流通する間に汙過膜により汙過されて、清澄な透過液と汚泥が濃縮された濃縮液が得られる。

【0010】上記汙過処理において、濃縮液の一部または全部は、ケーシング上部の濃縮液排出口から生物処理槽に循環されて生物処理槽における高負荷運転用汚泥として提供され、また透過液は排出手段から清澄な処理液として系外に排出される。

【0011】また従来は、被処理液を汙過膜装置で汙過処理する運転を続けると、汙過膜の表面に汚泥やタンパク質等の高分子物質が付着してスライムやスケールが形成されるが、本発明の平膜分離装置では散気手段から供給される気体により長繊維束を波動させ、適宜な振幅の波動が与えられた長繊維束の側面が平膜表面に接触して付着汚泥を常に剥離すると共に、気体の乱流効果で膜表面が洗浄されるためスケールが極めて形成されにくくなっている。

【0012】

【実施例】本発明の実施例を図面に基いて説明する。図1は本発明の一実施例の生物処理槽内に配置された平膜分離装置の概略縦断面図であり、図2は他の実施例の生物処理槽外に配置された平膜分離装置の概略縦断面図である。尚、両図において相当する部材については、同一符番を用いている。

【0013】1は、上下端面が開口され、下端開口を被処理液の流入口12、上端開口を濃縮液の排出口13として具備し、生物処理槽10内の下流側に支持脚により底面から一定間隔を持って載置されて成る筒状の矩形ケーシングで、生物処理槽10内に浸漬配置する形式の平膜分離装置である。

【0014】また11は下端部に被処理液の流入口22と、上端部に濃縮液の排出口23を具備した密閉構造の矩形ケーシングで生物処理槽外に配設する形式の平膜分離装置であり、被処理液の流入口22と、濃縮液の排出口23がそれぞれ生物処理槽と接続され、適宜方法で被処理液と、濃縮液が循環される。

【0015】2は矩形ケーシング1、11内の水平方向に所定の間隔で併設された複数の矩形板状の平膜3から成る平膜モジュールであり、また平膜3は透過液流路を設けた矩形板状枠で周囲を囲った不織布成形体の両面に、セルロースアセテート系、芳香族ポリアミド系及びポリスホン系等の有機材質の汙過膜を貼着した平膜が好ましいが、これには限定されずセラミックス膜等の無機材料で形成してもよい。

【0016】また上記汙過膜は、孔径が1～数 $\mu$ の精密汙過膜や分画分子量数万～数10万程度の限外汙過膜等が用いられるが、限外汙過膜を用いるのが好ましい。

【0017】4は上記それぞれの平膜3間に形成された間隙からなる被処理液流路5に沿って縦通され、平膜3の略全面にわたって緩やかに多数張設され、上下端部を支持部材8、9で支持された長繊維束である。

【0018】尚、上記長繊維束4は幅1～10mm、厚さ0.01～0.05mmのポリプロピレンやナイロンなどの合成繊維が丈夫且つ柔軟で平膜を傷付けることがないため好ましく、幅1mm以下または厚さ0.01mm以下では繊維の強度が弱く成りすぎて切断し易い欠点があり、幅10mm以上であると適宜な波動が得にくいと共に、面接触となるため付着物の剥離効果も低くなり、また厚さ0.05mm以上であると適宜な波動が得にくいと共に、柔軟性がなくなり汙過膜面を傷付ける恐れがある。

【0019】更に長繊維束4は下端部が支持部材9で固定支持され、上端部が移動可能な自由端として支持部材8で支持されて成ることが、散気手段6から供給される気体により適宜な振幅の波動が与えられると共に、汙過膜面の全面と均一に接触するため好ましく、また運転停止時にも長繊維束4が落下せず安定した状態を保つことができる。

【0020】6は平膜モジュール2の下方に配置され、気体を被処理液流路5に噴出して被処理液の上向流を惹起すると共に、長繊維束4の波動を行うための散気手段であり、7は平膜3の透過液流路に接続し、それぞれの平膜3から排出される透過液をまとめて排出する透過液の排出管であり、図示しない透過液の排出手段に接続している。

【0021】散気手段6から散気される気体としては、好気性で使用される場合には主に空気が使用されるが、嫌気性で使用される場合には生物処理で生成された嫌気性ガスを用いるのが好ましく、また上記透過液の排出管7は、夫々の平膜3の枠に設けられた透過液流路に接続され、吸引排出するよう図示しない減圧装置に接続されている。

【0022】10は有機性廃水を好氣的に処理する生物処理装置における生物処理槽であるが、生物処理装置としては、単一処理槽で嫌気、好気を繰り返して処理する装置や、処理槽内を区画または生物処理槽を複数別置して好気性及び嫌気性処理を組み合わせる生物学的な脱窒・脱磷効果の向上を図った装置等でもよい。

【0023】以下に上記構成の平膜分離装置の作用について述べる。生物処理槽10で微生物の生物学的作用により有機性廃水中の有機物を分解してBOD、COD等を低減処理された生物処理液は、被処理液として平膜分離装置の被処理液流入口12または22から矩形ケーシング1または11内に導入され、散気手段6から供給さ

れた気体のエアリフト効果により、複数の平膜3間に形成された被処理液流路5を上向流通し、排出管7に接続した図示しない減圧装置により減圧吸引汙過され、水分のみが汙過膜を透過して、清澄な透過液と汚泥が濃縮された濃縮液が得られる。

【0024】上記汙過処理において、減圧装置による吸引圧は $-100 \sim -300 \text{ mmAq}$ が好ましく、濃縮液の一部は矩形ケーシング1または11の濃縮液の排出口13または23から生物処理槽10に循環されて生物処理槽10における高負荷運転用汚泥として提供され、また透過液は排出管7から清澄な処理液として系外に排出される。

【0025】尚、処理液を直接排出する場合であっても、通常は消毒した後河川等に放流されるが、処理水を更に清浄化する必要がある場合には、後段に凝集処理槽や活性炭吸着槽等が任意に配設される。

【0026】また通常は被処理液を汙過膜装置で汙過処理する運転を続けると、汙過膜の表面に汚泥やタンパク質等の高分子物質が付着してスライムが形成されるが、本発明の平膜分離装置では、散気手段6から供給される気体により適宜な振幅の波動が与えられた長繊維束4の側面が平膜3の表面に接触して、付着汚泥を常に剥離すると共に、気体で膜表面が洗浄されるためスケールが極めて形成されにくくなっている。

【0027】次に下水を好気性生物処理した後の混合液を生物処理槽外に配置する形式の平膜分離装置を用いたテスト例について述べる。

#### 【0028】実施例1

平膜モジュールは幅 $610 \text{ mm}$ 、高さ $1060 \text{ mm}$ 、厚さ $13 \text{ mm}$ の汙過膜を5枚併設した平膜モジュールを矩形ケーシング内に設け、長繊維束として厚さ $0.02 \text{ mm}$ 、幅 $1 \sim 3 \text{ mm}$ のポリプロピレン繊維を用い、散気手段からの空気吹き込み量 $6 \sim 7 \text{ m}^3 / \text{h}$ で長繊維束を波動させると共に原水を上向流させた。また原水は、汚泥濃度 $10,000 \text{ mg/l}$ 、 $\text{COD}$  $30 \text{ mg/l}$ の混合液を用い、汙過後再度調整して循環使用してテストした結果、 $301 / \text{m}^2 \cdot \text{hr}$ の初期透過液量が約1ヶ月間殆ど低下せず、その後も低下する様子は見られなかった。

#### 【0029】比較例1

長繊維束を使用しない以外は実施例に同じ条件でテストした結果、 $301 / \text{m}^2 \cdot \text{hr}$ の初期透過液量が約5日で $201 / \text{m}^2 \cdot \text{hr}$ に落ち、その後も徐々に低下したため、分解して人手で洗浄せざるをえなかった。

#### 【0030】比較例2

長繊維束を使用せず、空気の吹き込みも行わない以外は実施例に同じ条件でテストした結果、 $301 / \text{m}^2 \cdot \text{hr}$ の初期透過液量が約10時間で $151 / \text{m}^2 \cdot \text{hr}$ に落ちたため、多量の空気吹き込みによる汙過膜表面の洗浄を行った結果約80%程度回復されたが、その後は洗浄操作毎に回復度合いが低下して3日後には分解して人手で洗浄せざるをえなかった。

#### 【0031】

【発明の効果】本発明は、長繊維束を被処理液流路に配置する簡単な装置を配置するだけで、汙過膜表面への汚泥等の付着の防止や付着した後の汙過膜の付着物剥離が可能となると共に、汙過膜を傷付ける恐れもなく、スライムやスケールの生成を防止して長期間汙過膜の汙過性能を維持でき、従来よりも大幅に洗浄の頻度を削減することができる平膜分離装置である。

#### 【図面の簡単な説明】

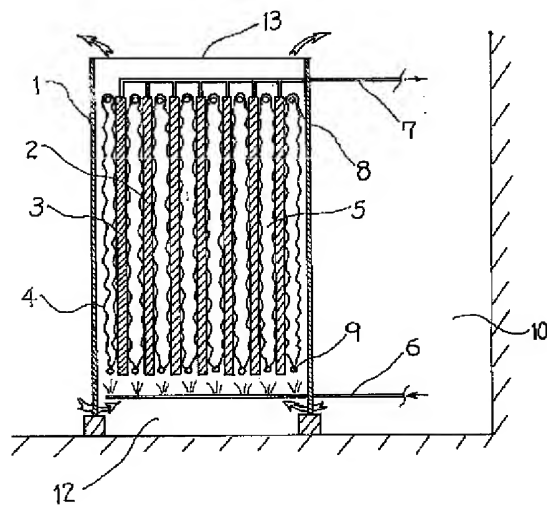
【図1】本発明の一実施例の生物処理槽内に配置された平膜分離装置の概略縦断面図

【図2】本発明の他の実施例の生物処理槽外に配置された平膜分離装置の概略縦断面図

#### 【符号の説明】

- 1：筒状の矩形ケーシング
- 2：平膜モジュール
- 3：平膜
- 4：長繊維束
- 5：被処理液流路
- 6：散気手段
- 7：透過液の排出管
- 8：上端部支持部材
- 9：下端部支持部材
- 10：生物処理槽
- 11：密閉構造の矩形ケーシング
- 12、22：被処理液の流入口
- 13、23：濃縮液の排出口

【図 1】



【図 2】

